

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS/
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Problem Image Mailbox.**

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 197 02 564 C 1

⑤① Int. Cl.⁶:
F 25 D 3/10

②① Aktenzeichen: 197 02 564.1-13
②② Anmeldetag: 24. 1. 97
④③ Offenlegungstag: -
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 17. 9. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Westfalen AG, 48155 Münster, DE

⑦④ Vertreter:
LEINWEBER & ZIMMERMANN, 80331 München

⑦② Erfinder:
Goldstein, Werner, 58456 Witten, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 38 22 589 A1
DE 31 25 345 A1

⑤④ Vorrichtung zum Gefrieren von zentrifugierter Flüssigkeit

⑤⑦ Zum Gefrieren von in einem Behälter aufgenommener, zentrifugierter Flüssigkeit wird eine Vorrichtung mit einer zum Gefrieren der Flüssigkeit betreibbaren Kühleinrichtung und einer zum Einführen der Behälter in die Kühleinrichtung betreibbaren Einführeinrichtung vorgeschlagen. Die Einführeinrichtung weist mindestens ein Halteelement, mit dem die Behälter während der Einführebewegung gehalten werden, und ein zum Zentrifugieren der von dem Halteelement gehaltenen Behälter betreibbares Antriebselement auf. Das Halteelement und das Antriebselement sind dabei so ausgelegt, daß eine Relativbewegung dieser beiden Elemente in einer quer zur Einführungsrichtung verlaufenden Richtung möglich ist.

DE 197 02 564 C 1

197 02 564 C 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Gefrieren von in einem Behälter aufgenommenen, zentrifugierter Flüssigkeit mit einer zum Gefrieren der Flüssigkeit betreibbaren Kühleinrichtung und einer Einführeinrichtung, mit der mindestens ein Behälter und die Kühleinrichtung aus einer Ausgangsstellung, in der der mindestens eine Behälter außerhalb der Kühleinrichtung angeordnet ist, zum Einführen des mindestens einen Behälters in die Kühleinrichtung in einer Einführrichtung relativ zueinander bewegbar sind, wobei die Einführeinrichtung mindestens ein Halteelement, mit der der mindestens eine Behälter während der Einführbewegung gehalten wird, und ein zum Zentrifugieren des von dem Halteelement gehaltenen mindestens einen Behälters betreibbares Antriebselement aufweist.

Derartige Vorrichtungen werden beispielsweise zur Vorbereitung einer Gefriertrocknung von Flüssigkeiten eingesetzt. Durch das Zentrifugieren der vorzugsweise in Form rotationssymmetrischer Flaschen vorliegenden Behälter wird die Flüssigkeit darin nach außen geschleudert. Auf diese Weise bildet sich in dem Behälter eine Flüssigkeitssäule in Form eines Hohlzylinders. Da das Verhältnis der Oberfläche eines solchen Hohlzylinders zu seinem Volumen wesentlich größer ist als das entsprechende Verhältnis für einen Vollzylinder, läßt sich die in dieser Form gefrorene Flüssigkeit schneller gefriertrocknen.

Ein bevorzugtes Einsatzgebiet der beschriebenen Vorrichtung ist die Gefriertrocknung von Blutplasma. Bei bekannten Vorrichtungen der eingangs genannten Art wird das Blutplasma dazu in Flaschen mit einer Drehzahl von ca. 1000 U/Min. zentrifugiert, in die die Kühleinrichtung bildendes Alkoholbad mit einer Temperatur von etwa -50°C eingetaucht und gefroren, um es anschließend in einem Gefriertrockner zu trocknen. Eine herkömmliche dazu benutzbare Vorrichtung ist in Fig. 7 dargestellt. Diese Vorrichtung weist einen oben offenen mit bei -50°C gehaltenem Alkohol gefüllten Kühlmittelbehälter 110 sowie eine Einführeinrichtung 120, mit der Blutplasmaflaschen 140 in der durch den Pfeil 115 bezeichneten Richtung in den Kühlmittelbehälter 110 eingetaucht werden können, auf. Die Einführeinrichtung ist aus einem Antriebselement 122 und einem über eine Stange 126 starr damit verbundenen Halteelement 128 gebildet. In dem Antriebselement 122 sind eine Anzahl von zum Erfassen des Halses jeweils einer der Flaschen 140 dienende und zum Zentrifugieren der so erfaßten Flaschen drehbar im Antriebselement 122 gelagerte Greiferelemente 124 vorgesehen. Das Halteelement 128 weist eine Anzahl zum Halten jeweils einer der Flaschen 140 dienender Trägerelemente 130 auf, die bezüglich einem fest mit der Stange 126 verbundenen Bodenelement 132 mit Hilfe von Schraubenfedern 134 in Richtung auf die Greiferelemente 124 vorgespannt sind.

Zum Betreiben dieser Vorrichtung werden die Flaschen mit dem darin enthaltenen, zu gefrierenden Blutplasma zwischen die Trägerelemente 130 und die Greiferelemente 124 geklemmt, dann mit Hilfe der Greiferelemente 124 in eine Drehbewegung um ihre Längsachsen versetzt und so in der durch den Pfeil 115 bezeichneten Richtung in den Kühlmittelbehälter 110 eingetaucht. Nach vollständiger Gefrierung des Blutplasmas in den Flaschen 140 werden diese mit der Einführeinrichtung 120 wieder aus dem Kühlmittelbehälter herausgezogen und können dann aus der Halterung zwischen den Greiferelementen 124 und den Trägerelementen 130 entnommen werden.

Beim Einsatz derartiger Vorrichtungen hat es sich gezeigt, daß deren Verarbeitungsgeschwindigkeit maßgeblich durch

keit enthaltenden Flaschen bzw. die Entnahme der Flaschen nach dem Gefriervorgang benötigte Zeit bestimmt wird, weil es bislang nicht möglich war, die bekannten Vorrichtungen automatisch mit den Flaschen zu beschicken, um den Kühlvorgang so in eine Fließbandproduktion zu integrieren. Für die manuelle Beschickung einer zum Verarbeiten von 20 Flaschen ausgelegten Vorrichtung bekannter Bauart werden beispielsweise mindestens 10 Minuten benötigt.

Aus der DE 31 25 345 A1 ist ferner eine Vorrichtung zum automatischen Gefrieren biologischen Materials bekannt, bei der ein Gefriergutbehälter und ein Antriebselement aus einer Ausgangsstellung, in der der Gefriergutbehälter außerhalb der Kühleinrichtung angeordnet ist, in einer senkrecht zur Einführrichtung verlaufenden Richtung zueinander bewegbar sind. Eine ähnliche Vorrichtung ist auch aus der DE 38 22 589 A1 bekannt.

Angesichts der genannten Probleme im Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, welche in eine Fließbandproduktion integrierbar ist und so eine höhere Verarbeitungsgeschwindigkeit ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung der eingangs angegebenen Art gelöst, bei der das mindestens ein Halteelement und das Antriebselement aus der Ausgangsstellung in einer quer zur Einführrichtung verlaufenden Richtung relativ zueinander bewegbar sind.

Auf diese Weise kann das Halteelement einfach von dem Antriebselement getrennt werden, um so eine einfache, auch automatisch im Rahmen einer Fließbandproduktion ohne Behinderung durch das Antriebselement ausführbare Beschickung mit den die zu gefrierende Flüssigkeit enthaltenden Behältern zu ermöglichen. Im Anschluß an die so erfolgte Beschickung kann die Einführeinrichtung durch eine erneute Bewegung in der quer zur Einführrichtung verlaufenden Richtung wieder in die Ausgangsstellung gebracht werden, wonach die Behälter durch die Bewegung in der Einführrichtung zum Gefrieren der darin enthaltenen Flüssigkeit in die Kühleinrichtung eingeführt werden können. Nach Abschluß des Gefriervorgangs können die Behälter dann durch eine Bewegung der Einführeinrichtung in der der Einführrichtung entgegengesetzten Richtung aus der Kühleinrichtung entfernt und durch die Bewegung in der quer zur Einführrichtung verlaufenden Richtung zusammen mit dem Halteelement vom Antriebselement getrennt werden, wodurch eine automatisch ausführbare und in eine Fließbandproduktion integrierbare Entnahme der Behälter aus dem Halteelement und erneute Beschickung des Halteelementes mit noch zu gefrierende Flüssigkeit enthaltenden Behältern ermöglicht wird.

Insgesamt kann so eine deutliche Erhöhung der Verarbeitungsgeschwindigkeit durch eine in eine Fließbandproduktion integrierbare Beschickung der Halteelemente mit zu gefrierende Flüssigkeit enthaltenden Behältern bzw. eine ebenfalls in eine Fließbandproduktion integrierbare automatische Entnahme der die gefrorene Flüssigkeit enthaltenden Behälter aus dem Halteelement erreicht werden.

Darüber hinaus kann das Halteelement in der vom Antriebselement getrennten Stellung besonders einfach durch ein zum Halten andersartiger Behälter ausgelegtes Halteelement ersetzt werden, um so den Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Gefrieren in unterschiedlich geformten Behältern aufgenommenen Flüssigkeit zu ermöglichen.

Eine weitere Beschleunigung des Gefriervorgangs kann erreicht werden, wenn die Einführeinrichtung zwei in der quer zur Einführrichtung verlaufenden Richtung relativ zum

durch die Einführbewegung in die Kühleinrichtung einführbar sind. Beim Einsatz einer derartigen Einführeinrichtung können die von einem der Halteelemente gehaltenen, bereits gefrorene Flüssigkeit enthaltenden Behälter zur weiteren Verarbeitung, beispielsweise zur Gefriertrocknung, entnommen und durch noch zu gefrierende Flüssigkeit enthaltende Behälter ersetzt werden, während gleichzeitig die von dem anderen Halteelement gehaltenen Behälter durch die Einführbewegung in die Kühleinrichtung eingeführt werden, um die darin enthaltene Flüssigkeit zu gefrieren.

Im Hinblick auf den im Vergleich zu den Halteelementen im allgemeinen komplizierteren Aufbau des Antriebselementes ist es erfindungsgemäß besonders bevorzugt, wenn nur die Halteelemente in der quer zur Einführrichtung verlaufenden Richtung zwischen der Ausgangsstellung und einer Beschickungsstellung bewegbar sind.

Zur Ausführung des oben erläuterten Betriebs, bei dem die Entnahme der Behälter aus einem der Halteelemente und die erneute Beschickung dieses Halteelementes ausgeführt wird, während die von dem anderen Halteelement gehaltenen Behälter in die Kühleinrichtung eingeführt werden, ist es besonders zweckmäßig, wenn eines der Halteelemente aus seiner Beschickungsstellung in die Ausgangsstellung bewegbar ist, während das andere Halteelement aus der Ausgangsstellung in seine Beschickungsstellung bewegt wird.

Wenngleich es auch denkbar ist, zum Einführen der Behälter die Kühleinrichtung in Richtung auf die Einführeinrichtung zu bewegen, hat es sich als besonders zweckmäßig erwiesen, wenn die Kühleinrichtung feststehend angeordnet ist, und die Halteelemente zusammen mit dem Antriebselement zum Einführen der Behälter in die Kühleinrichtung aus der Ausgangsstellung in der Einführrichtung bewegbar sind.

Eine weitere Beschleunigung der Verarbeitung mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann erreicht werden, wenn die Halteelemente jeweils zum Halten einer Mehrzahl von Behältern ausgelegt sind und das Antriebselement zum Zentrifugieren sämtlicher von einem der Halteelemente gehaltenen Behälter betreibbar ist. Ein zum Halten von 20 Behältern ausgelegtes Halteelement kann in der vom Antriebselement getrennten Stellung beispielsweise in weniger als zwei Minuten beschickt werden, wodurch im Vergleich zu den herkömmlichen Vorrichtungen der eingangs beschriebenen Art eine Beschleunigung um einen Faktor 10 erreichbar ist.

Das Antriebselement weist vorzugsweise mindestens ein zum Erfassen eines der Kühleinrichtung abgewandten Endbereiches eines der vom Halteelement gehaltenen Behälter ausgelegtes Greiferelement auf, welches zum Zentrifugieren des davon erfaßten Behälters um eine parallel zur Einführrichtung verlaufenden Achse drehbar ist. Durch die Erfassung der Behälter an ihrem der Kühleinrichtung abgewandten Endbereich kann vermieden werden, daß die Greiferelemente des Antriebselementes während des Gefriervorganges an den Behältern anstören, um so nach Abschluß des Gefriervorganges eine störungsfreie Freigabe der Behälter von den Greiferelementen zu ermöglichen.

Die Kühleinrichtung kann in Form eines oben offenen, vorzugsweise zum Aufnehmen von flüssigem Stickstoff ausgelegten Kühlmittelbehälters gebildet sein.

Zur automatischen Erfassung eines während des Kühlvorganges auftretenden Kühlmittelverlustes ist dem Kühlmittelbehälter zweckmäßigerweise eine vorzugsweise in Form einer Wägezelle oder eines temperaturgesteuerten Schaltelementes gebildete Einrichtung zum Erfassen der darin aufgenommenen Kühlmittelmenge zugeordnet. Dann kann dem Kühlmittelbehälter mit einer entsprechenden Kühlmittelzu-

Kühlmittel zugeführt werden.

Beim Betrieb der eingangs erläuterten Gefriervorrichtung hat es sich als weiteres Problem erwiesen, daß die zum Zentrifugieren der die zu gefrierende Flüssigkeit enthaltenden Behälter benötigte Lagerung der Trägerelemente 130 unterhalb einer Temperatur von etwa -50°C einen hohen Reibungswiderstand zeigt oder sogar festfriert. Daher können die bekannten Vorrichtungen nicht bei Temperaturen unterhalb von -50°C betrieben werden. Das führt einerseits dazu, daß für den Gefriervorgang eine erhebliche Zeit benötigt wird. Andererseits steht als bei einer Temperatur von etwa -50°C noch flüssiges Kühlmittel lediglich Alkohol zur Verfügung, was während dem Gefriervorgang zur Entstehung giftiger und explosiver Alkoholdämpfe führt.

Zur Lösung dieser Probleme wird gemäß einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung ein Halteelement für einen Flüssigkeit enthaltenden Behälter zur Verwendung in einer Vorrichtung der eingangs genannten Art vorgeschlagen, welches ein Abstützelement und ein drehbar auf dem Abstützelement gelagertes Trägerelement für den Behälter aufweist, wobei mindestens eine der Lagerflächen des Trägerelementes und des Abstützelementes, vorzugsweise eine Lagerfläche des Trägerelementes aus einem bei -196°C gleitfähigen Material, vorzugsweise aus PTFE (Teflon) besteht.

Das erfindungsgemäß zur Bildung der Lagerfläche gewählte Material zeigt auch noch bei Temperaturen von -196°C hervorragende Gleiteigenschaften, die auch noch bei diesen Temperaturen eine reibungsarme Lagerung des Trägerelementes gewährleisten. Daher kann bei Verwendung des erfindungsgemäßen Halteelementes in der eingangs beschriebenen Gefriervorrichtung flüssiger Stickstoff als Kühlmittel verwendet werden, was unter Vermeidung der Erzeugung explosiver sowie giftiger Alkoholgase eine deutliche Beschleunigung des Gefriervorganges ermöglicht.

Dabei kann eine besonders zuverlässige und reibungsarme Lagerung erreicht werden, wenn das Abstützelement einen Abstützstempel, der im Zentrum seiner dem Trägerelement zugewandten Oberseite mit einer Ausnehmung mit einer PTFE-Oberfläche versehen ist, und eine in der Ausnehmung angeordnete Lagerkugel aufweist, wobei die Lagerkugel in einer im Zentrum der dem Abstützelement zugewandten Unterseite des Trägerelementes vorgesehenen Ausnehmung mit einer PTFE-Oberfläche aufgenommen ist.

Eine unerwünschte Kippbewegung des so gelagerten Trägerelementes kann verhindert werden, wenn der Abstützstempel einen die darin vorgesehene Ausnehmung umgebenden und sich in Richtung auf das Trägerelement erstreckenden Flansch aufweist und die Ausnehmung des Trägerelementes in der Unterseite eines komplementär zu dem Flansch gebildeten und sich in Richtung auf das Abstützelement erstreckenden Vorsprungs des Trägerelementes gebildet ist.

Das erfindungsgemäße Halteelement kann unter Verwendung von nur einem Verschleißteil, welches mit geringen Material- und Herstellungskosten zur Verfügung gestellt werden kann, besonders einfach gebildet werden, wenn das Trägerelement einen im Zentrum seiner dem Abstützelement zugewandten Unterseite gebildeten, im wesentlichen halbkugelförmigen und in einer im Zentrum der dem Trägerelement zugewandten Oberseite des Abstützelementes angeordneten Ausnehmung aufgenommenen Vorsprung mit einer Oberfläche aus einem bei -196°C gleitfähigen Material, vorzugsweise aus PTFE aufweist.

Bei dieser Ausführungsform kann eine unerwünschte Kippbewegung des Trägerelementes unterdrückt werden, wenn die im Abstützelement gebildete Ausnehmung von ei-

zelement zugewandten Unterseite des Trägerelementes angeordneten Trägerelementansatz übergriffen wird.

Zur Vorspannung der auf dem Trägerelement angeordneten Behälter in Richtung auf die Greiferelemente des Antriebselementes weist das erfindungsgemäße Halteelement vorzugsweise ein das Abstützelement in Richtung auf das Trägerelement vorspannendes Vorspannelement auf. Dieses Vorspannelement kann beispielsweise in Form einer sich einerseits an einer dem Trägerelement abgewandten Abstützfläche des Abstützelementes und andererseits an einer der Abstützfläche zugewandten Oberseite eines Bodenelementes des Halteelementes abstützenden Schraubenfeder gebildet sein.

Zur Vorspannung des auf dem Trägerelement angeordneten Behälters ist das Abstützelement zweckmäßigerweise zusammen mit dem Trägerelement in der Vorspannrichtung der Vorspanneinrichtung vom Bodenelement weg bewegbar. Dabei hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn das Abstützelement einen eine Ausnehmung im Bodenelement durchsetzenden Führungsbereich aufweist.

Nachstehend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung, auf die hinsichtlich aller erfindungswesentlichen Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird, erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1-4 schematische Schnittansichten einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Gefriervorrichtung in verschiedenen Betriebszuständen.

Fig. 5 eine Schnittansicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Halteelementes,

Fig. 6 eine Schnittansicht einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Halteelementes und

Fig. 7 eine Gefriervorrichtung nach dem Stand der Technik.

Die in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Gefriervorrichtung weist eine Kühleinrichtung (10) in Form eines mit flüssigem Stickstoff befüllbaren, oben offenen Kühlmittelbehälters und eine Einrichtung 20 zum Eintauchen von zu gefrierende Flüssigkeit enthaltenden, rotationssymmetrischen Flaschen 60 in den Kühlmittelbehälter auf. Die Einführeinrichtung 20 besteht im wesentlichen aus einem in den durch den Doppelpfeil 22 angedeuteten Richtungen in Richtung auf den Kühlmittelbehälter und davon weg bewegbaren Antriebselement 30 und zwei aus einer Ausgangsstellung (s. u.) zusammen mit dem Antriebselement 30 in Richtung auf den Kühlmittelbehälter und davon weg sowie in den durch die Pfeile 42 und 52 angedeuteten Richtungen quer zu den durch den Doppelpfeil 22 angedeuteten Richtungen aus der Ausgangsstellung und zurück in die Ausgangsstellung bewegbaren Halteelementen 40 und 50. Jedes der Halteelemente 40 und 50 ist zum Halten einer Mehrzahl von die zu gefrierende Flüssigkeit, z. B. Blutplasma, enthaltenden Flaschen ausgelegt.

Das Antriebselement 30 ist mit einer der Anzahl der von jeweils einem der Halteelemente 40 und 50 aufnehmbaren Flaschen entsprechenden Anzahl von drehbar darin gelagerten Halteelementen 32 ausgestattet.

In dem in Fig. 1 dargestellten Betriebszustand der erfindungsgemäßen Vorrichtung befinden sich beide Halteelemente 40 und 50 in einer Beschickungsposition, in der sie ohne Behinderung durch das Antriebselement 30 von oben mit den die zu gefrierende Flüssigkeit enthaltenden Flaschen beschickt werden können, wie für das Halteelement 40 durch den Pfeil 44 angedeutet. Das Antriebselement befindet sich in dem in Fig. 1 dargestellten Betriebszustand in einer etwas oberhalb seiner Ausgangsstellung (s. u.) angeordneten Wartestellung

kann das Halteelement 40 durch eine Bewegung in der durch den Pfeil 42 angedeuteten Richtung in die Ausgangsstellung gebracht werden, in der es sich zusammen mit den davon gehaltenen Flaschen direkt oberhalb der Öffnung des Kühlmittelbehälters befindet, wie in Fig. 2 angedeutet. Wenn das Halteelement 40 diese Ausgangsstellung erreicht hat, kann das Antriebselement 30 ebenfalls in seine Ausgangsstellung gebracht werden, in dem es aus der in Fig. 2 dargestellten Wartestellung etwas abgesenkt wird, wobei die Greiferelemente 32 die dem Kühlmittelbehälter abgewandten Hälse der vom Halteelement 40 gehaltenen Flaschen 60 erfassen, wie in Fig. 3 angedeutet. In dieser Ausgangsstellung können die vom Halteelement 40 gehaltenen Flaschen 60 dann mit den Greiferelementen 32 einzeln mit einer Geschwindigkeit von etwa 1000 U/Min. zentrifugiert werden, wie durch die Pfeile 34 in Fig. 3 angedeutet. In diesem Zustand können die Flaschen dann zusammen mit dem Antriebselement 30 und dem Halteelement 40 in einer der durch den Doppelpfeil 22 angegebenen Richtung abgesenkt und in den mit flüssigem Stickstoff gefüllten Kühlmittelbehälter eingetaucht werden, um die durch die Drehung der Greiferelemente 32 zentrifugierte Flüssigkeit in den Flaschen 60 zu gefrieren.

Zum Entnehmen der die gefrorene Flüssigkeit enthaltenden Flaschen 60 aus dem Halteelement 40 wird der soeben beschriebene Vorgang in umgekehrter Richtung durchgeführt.

Während der Verarbeitung der in den vom Halteelement 40 gehaltenen Flaschen 60 aufgenommenen Flüssigkeit kann das Halteelement 50 in seiner in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Beschickungsstellung ohne Behinderung durch das Antriebselement 30 von oben mit noch zu gefrierende Flüssigkeit enthaltenden Flaschen 60 beschickt werden. Wenn das Halteelement 40 zum Entnehmen der davon gehaltenen und die nunmehr gefrorene Flüssigkeit enthaltenden Flaschen 60 daraus durch eine Bewegung in der durch den Pfeil 52 angedeuteten Richtungen aus der Ausgangsstellung in seine Beschickungsstellung gebracht wird, kann das Halteelement 50 mit den davon gehaltenen Flaschen in der durch den Pfeil 52 angedeuteten Richtung aus seiner Beschickungsstellung in die Ausgangsstellung gebracht werden, in der die Flaschen dann von den Greiferelementen 32 erfaßt, zentrifugiert und in den Kühlmittelbehälter eingetaucht werden können, während die bereits gefrorene Flüssigkeit enthaltenden Flaschen 60 aus dem Halteelement 40 entnommen werden.

Wie in Fig. 1 angedeutet, stützt sich der Kühlmittelbehälter auf einer darunter angeordneten Wägezelle 12 ab, mit der ein das Gewicht des Kühlmittelbehälters mit dem darin enthaltenen Kühlmittel darstellendes Signal erzeugt und über eine Leitung 13 an eine Steuereinrichtung 14 angelegt wird. Mit der Steuereinrichtung 14 wird ansprechend auf das Gewichtssignal eine Kühlmittelzuführeinrichtung 16 so zum Nachfüllen von Kühlmittel in den Kühlmittelbehälter angesteuert, daß der Kühlmittelpegel im Kühlmittelbehälter konstant gehalten wird. Auf diese Weise kann ohne Verwendung im Tieftemperaturbereich anfälliger Meßverfahren ein zuverlässiger Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung sichergestellt werden. Alternativ kann zur Kontrolle des Kühlmittelpegels im Kühlmittelbehälter auch ein temperaturgesteuertes Schaltelement verwendet werden.

In Fig. 5 ist ein zum Aufnehmen einer Flasche 60 dienender Ausschnitt eines in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung einsetzbaren Halteelementes dargestellt. Dieses Halteelement weist einen oberen Rahmen 70 und einen daran über Stangen 72 befestigten Boden 74 auf. In einem den Boden 74 durchsetzenden Loch 76 ist ein Führungselement 78 angeordnet.

PTFE hergestellten Abstützstempels **84** aufgenommen. Im Zentrum der dem Boden **74** abgewandten Oberseite des Abstützstempels **84** ist eine Ausnehmung **86** gebildet, in der eine den anderen Bestandteil des Abstützelementes **80** bildende Lagerkugel **90** aufgenommen ist. Auf dieser Kugel **90** stützt sich ein zum Halten der Flasche **60** dienendes Träger-
element **100** ab. Dazu ist an der dem Abstützstempel **84** zu-
gewandten Seite des Trägerelementes **100** ein sich in Rich-
tung auf den Abstützstempel **84** erstreckender Vorsprung
102 vorgesehen, in dessen Zentrum eine zur Aufnahme der
Kugel **90** dienende Ausnehmung **104** gebildet ist. Der Vor-
sprung **102** ist im Innenraum eines sich in Richtung auf das
Trägerelement **100** erstreckenden, die Ausnehmung **86** um-
gebenden ringförmigen Flansches **88** des Abstützstempels
84 aufgenommen. Das Trägerelement **100** ist ebenfalls aus
PTFE oder einem vergleichbaren tieftemperaturfesten Gleit-
werkstoff hergestellt. Auf diese Weise wird eine auch bei
Temperaturen von -196°C eine reibungsarme Drehung er-
laubende Lagerung des Trägerelementes **100** und der davon
gehaltenen Flasche **60** gewährleistet.

Bei der in Fig. 6 dargestellten Abwandlung des in Fig. 5
gezeigten Halteelementes ist im Zentrum der den Abstütze-
lement **80'** zugewandten Seite des Trägerelementes **100'** ein
im wesentlichen halbkugelförmiger Vorsprung **106** aus
PTFE angeordnet, der direkt in die Ausnehmung **86'** ein-
greift, welche in der dem Trägerelement **100'** zugewandten
Oberseite des Abstützelementes **80'** angeordnet ist. Bei die-
ser Ausführungsform erstreckt sich der ringförmige Flansch
88' etwa parallel zum Boden **74** quer zum halbkugelförmigen
Vorsprung **106** und wird von einem an der dem Abstütze-
lement **80'** zugewandten Unterseite des Trägerelementes
100' angebrachten Trägerelementansatz **102'** übergriffen.
Bei dieser Ausführungsform kann das Abstützelement **80'**
vollständig aus Edelstahl hergestellt werden, so daß es nur
ein Verschleißteil gibt, nämlich das Trägerelement **100'** mit
dem aus PTFE hergestellten halbkugelförmigen Vorsprung
106.

Wie besonders deutlich der Fig. 6 zu entnehmen ist, kann
das Abstützelement **80** mit Hilfe einer sich einerseits an ei-
ner dem Trägerelement **100'** abgewandten Abstützfläche **85**
und andererseits an einer der Abstützfläche **85** zugewandten
Oberseite **75** des Bodens **74** abstützenden Schraubenfeder
108 in Richtung auf das Trägerelement **100'** vorgespannt
sein, um das Trägerelement **100'** mit der darauf angeordne-
ten Flasche **60** so in der Ausgangsstellung gegen das zuge-
hörige Greiferelement **32** zu drängen. Die Feder ist dabei so
ausgelegt, daß nur geringe Kräfte in der Lagerung herr-
schen. Dadurch läßt sich eine hohe Standzeit der Lagerung
erreichen.

Die Erfindung ist nicht auf die anhand der Zeichnung er-
läuterten Ausführungsbeispiele beschränkt. Beispielsweise
ist es auch möglich, die in den Flaschen enthaltene Flüssig-
keit durch Besprühen mit flüssigem Stickstoff durch Düsen
zu gefrieren. Ferner kann anstelle einer Bewegung des An-
triebsselementes zusammen mit dem Halteelement zum Ein-
führen der Flaschen in die Kühleinrichtung auch die Kühl-
einrichtung selbst in Richtung auf die Flaschen bewegt wer-
den. Es ist auch daran gedacht, zum Trennen des Halteele-
mentes vom Antriebselement das Antriebselement in einer
quer zur Einführrichtung verlaufenden Richtung zu bewe-
gen. Schließlich können außer PTFE auch andere, sich ähn-
lich verhaltende Gleitwerkstoffe, die bei -196°C stabil sind,
eingesetzt werden.

ner zum Gefrieren der Flüssigkeit betreibbaren Kühl-
einrichtung (**10**) und einer Einführereinrichtung (**20**), mit
der mindestens ein Behälter (**60**) und die Kühleinrich-
tung (**10**) aus einer Ausgangsstellung, in der der minde-
stens eine Behälter (**60**) außerhalb der Kühleinrichtung
(**10**) angeordnet ist, zum Einführen des mindestens ei-
nen Behälters (**60**) in die Kühleinrichtung (**10**) in einer
Einführrichtung (**22**) relativ zueinander bewegbar sind,
wobei die Einführereinrichtung (**20**) mindestens ein Hal-
teelement (**40, 50**) mit der der mindestens eine Behälter
(**60**) während der Einführbewegung gehalten wird, und
ein zum Zentrifugieren des von dem Halteelement ge-
haltenen mindestens einen Behälters (**60**) betreibbares
Antriebsselement (**30**) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**,
daß das mindestens eine Halteelement (**40, 50**) und
das Antriebselement (**30**) aus der Ausgangsstellung in
einer quer zur Einführrichtung verlaufenden Richtung
(**42, 52**) relativ zueinander bewegbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Einführereinrichtung (**20**) zwei in der
quer zur Einführrichtung (**42, 52**) verlaufenden Rich-
tung relativ zum Antriebselement (**30**) bewegbare Hal-
teelemente (**40, 50**) aufweist, die unabhängig vonein-
ander mit den davon gehaltenen Behältern (**60**) durch
die Einführbewegung in die Kühleinrichtung (**10**) ein-
führbar sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch ge-
kennzeichnet, daß mindestens eines der Halteelemente
(**40, 50**) in der quer zur Einführrichtung verlaufenden
Richtung (**42, 52**) zwischen der Ausgangsstellung und
einer Beschickungsstellung bewegbar ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 und 3, dadurch ge-
kennzeichnet, daß eines der Halteelemente (**40, 50**) aus
seiner Beschickungsstellung in die Ausgangsstellung
bewegbar ist, während das andere Halteelement aus der
Ausgangsstellung in seine Beschickungsstellung be-
wegt wird.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühleinrich-
tung (**10**) feststehend angeordnet ist und das minde-
stens eine Halteelement (**40, 50**) zusammen mit dem
Antriebselement (**30**) aus der Ausgangsstellung in der
Einführrichtung (**22**) bewegbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens
eine Halteelement (**40, 50**) zum Halten einer Mehrzahl
von Behältern (**60**) ausgelegt ist und das Antriebsele-
ment (**30**) zum Zentrifugieren sämtlicher vom Halteele-
ment (**40, 50**) gehaltener Behälter (**60**) betreibbar
ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsele-
ment (**30**) mindestens ein zum Erfassen eines der Kühl-
einrichtung (**10**) abgewandten Endbereichs eines der
vom Halteelement (**40, 50**) gehaltenen Behälter (**60**)
ausgelegtes Greiferelement (**32**) aufweist, welches zum
Zentrifugieren des davon erfaßten Behälters (**60**) um
eine parallel zur Einführrichtung (**22**) verlaufende
Achse drehbar ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühleinrich-
tung (**10**) einen oben offenen Kühlmittelbehälter auf-
weist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Kühlmittelbehälter zum Aufnehmen
von flüssigem Stickstoff ausgelegt ist.

richtung, vorzugsweise eine Wägezelle (12) zum Erfassen der darin aufgenommenen Kühlmittelmenge zugeordnet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch eine Kühlmittelzuführeinrichtung (16) mit der dem Kühlmittelbehälter in Abhängigkeit von der von der Erfassungseinrichtung (12) erfaßten Kühlmittelmenge Kühlmittel zuführbar ist.

12. Halteelement für einen Flüssigkeit enthaltenden Behälter (60) zur Verwendung in einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Abstützelement (80) und einem drehbar darauf gelagerten Trägerelement (100) für den Behälter, dadurch gekennzeichnet, daß das Abstützelement (80) einen Abstützstempel (84), der im Zentrum seiner dem Trägerelement (100) zugewandten Oberseite mit einer Ausnehmung (86) mit einer PTFE-Oberfläche versehen ist, und eine in der Ausnehmung (86) angeordnete Lagerkugel (90) aufweist, wobei die Lagerkugel (90) in einer im Zentrum der dem Abstützelement (80) zugewandten Unterseite des Trägerelementes (100) vorgesehenen Ausnehmung (104) mit einer Oberfläche aus dem bei -196°C gleitfähigen Material, vorzugsweise aus PTFE aufgenommen ist.

13. Halteelement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstützstempel (84) einen die darin vorgesehene Ausnehmung (86) umgehenden und sich in Richtung auf das Trägerelement (100) erstreckenden Flansch (88) aufweist und die Ausnehmung (104) des Trägerelementes (100) in der Unterseite eines komplementär zu dem Flansch (88) gebildeten und sich in Richtung auf das Abstützelement (80) erstreckenden Vorsprungs (102) des Trägerelementes (100) gebildet ist.

14. Halteelement für einen Flüssigkeit enthaltenden Behälter (60) zur Verwendung in einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 mit einem Abstützelement (80') und einem drehbar darauf gelagerten Trägerelement (100') dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerelement (100') einen im Zentrum seiner dem Abstützelement (80') zugewandten Unterseite gebildeten, im wesentlichen halbkugelförmigen und in einer im Zentrum der dem Trägerelement (100') zugewandten Oberseite des Abstützelementes (80') angeordneten Ausnehmung (86') aufgenommenen Vorsprung (106) mit einer Oberfläche aus dem bei -196°C gleitfähigen Material, vorzugsweise aus PTFE aufweist.

15. Halteelement nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die im Abstützelement gebildete Ausnehmung (86) von einem sich quer zum Vorsprung erstreckenden ringförmigen Flansch (88') umgeben ist, der von einem an der dem Abstützelement (80') zugewandten Unterseite des Trägerelementes (100') angeordneten Trägerelementansatz (102) übergriffen wird.

16. Halteelement nach einem der Ansprüche 12 bis 15, gekennzeichnet durch ein das Abstützelement (80, 80') in Richtung auf das Trägerelement (100, 100') vorspannendes Vorspannelement (108).

17. Halteelement nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorspannelement (108) eine sich einerseits an einer dem Trägerelement (100') abgewandten Abstützfläche (85) des Abstützelementes (80') und andererseits an einer der Abstützfläche (85) zugewandten Oberseite (75) eines Bodenelementes (74) des Halteelementes abstützende Schraubenfeder (108) ist.

18. Halteelement nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Abstützelement (80, 80') zusammen-

Vorspanneinrichtung (108) vom Bodenelement (74) weg bewegbar ist.

19. Halteelement nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Abstützelement (80, 80') einen eine Ausnehmung (76) im Bodenelement (74) durchsetzenden Führungsbereich (82) aufweist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

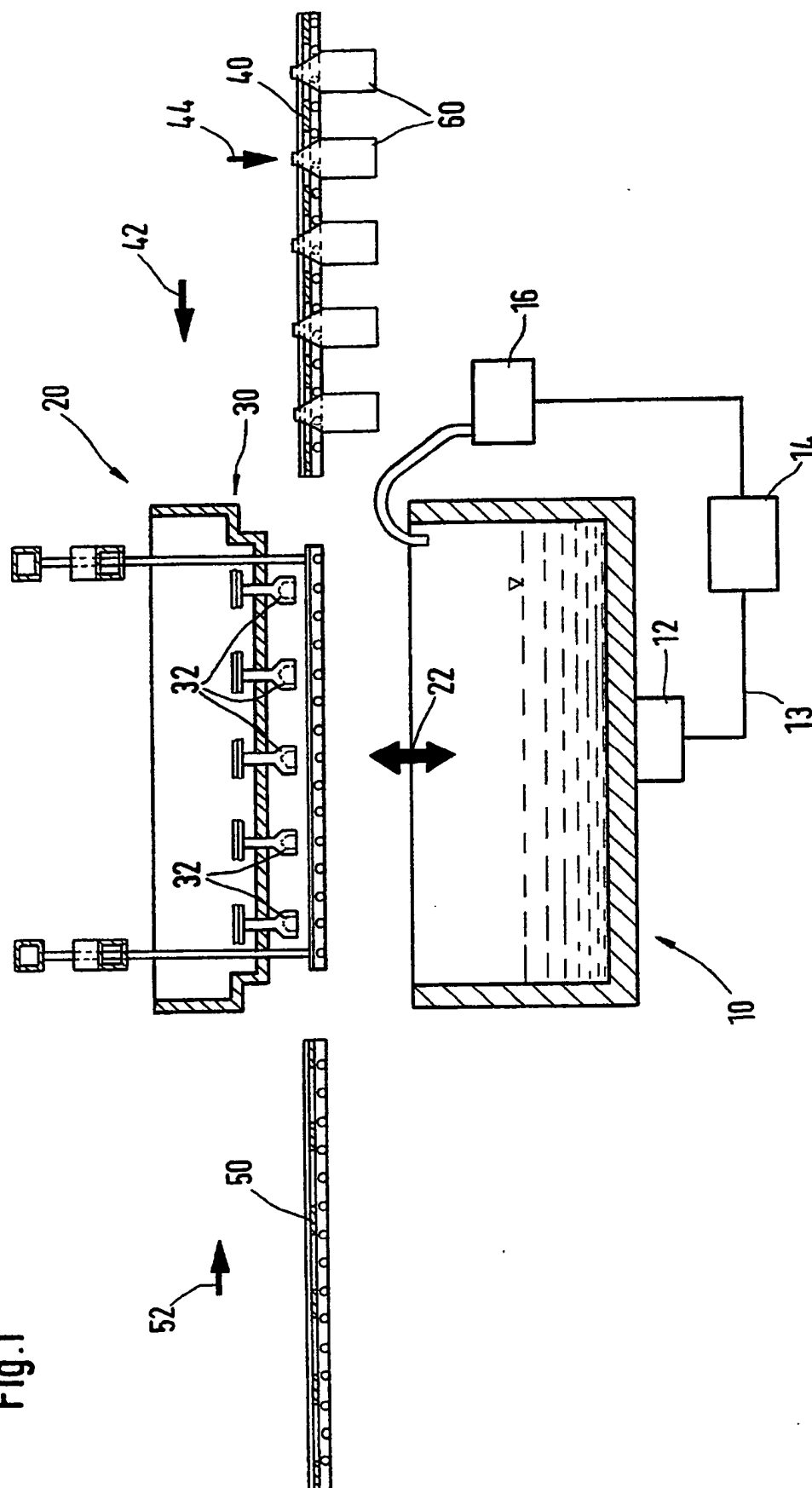
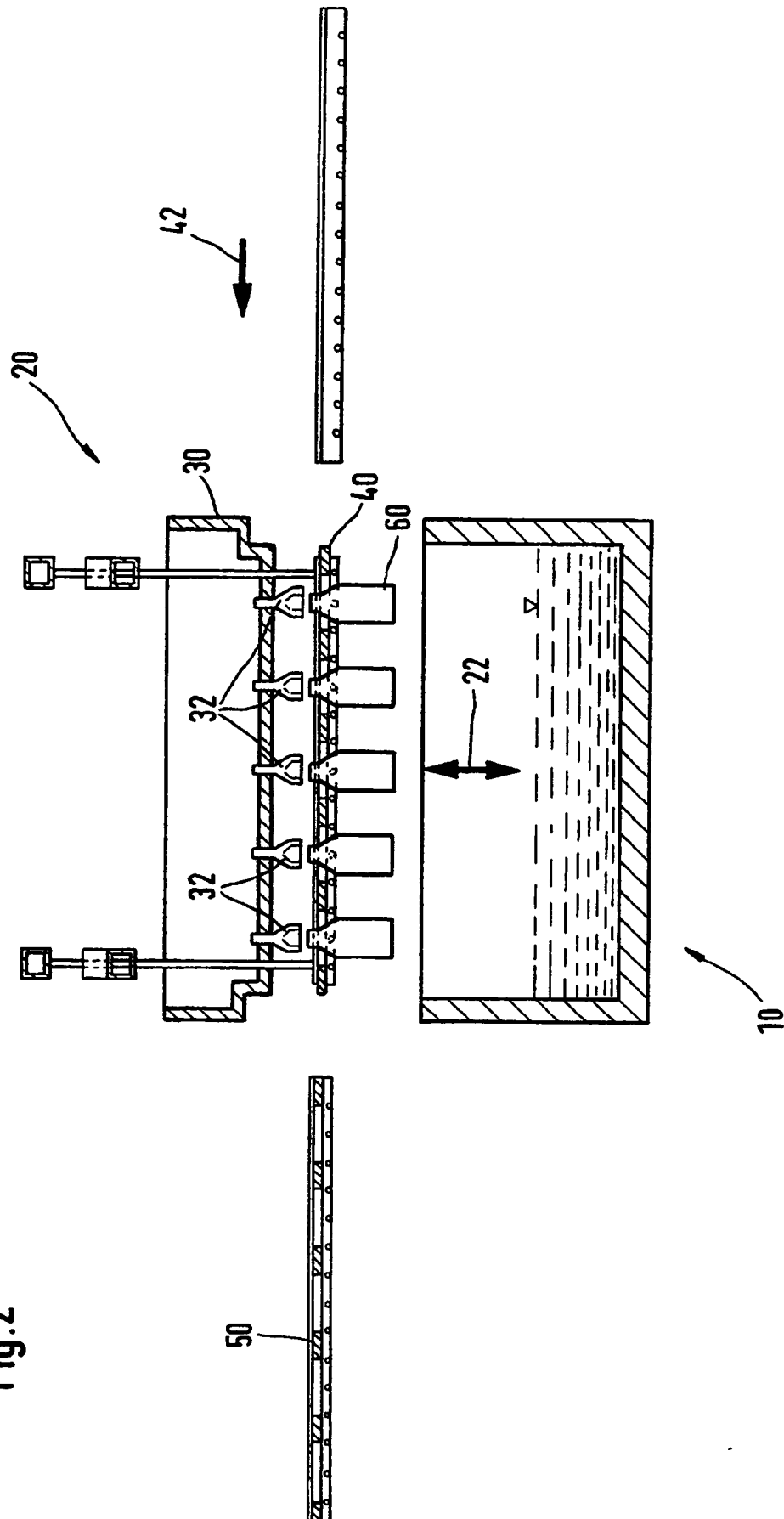
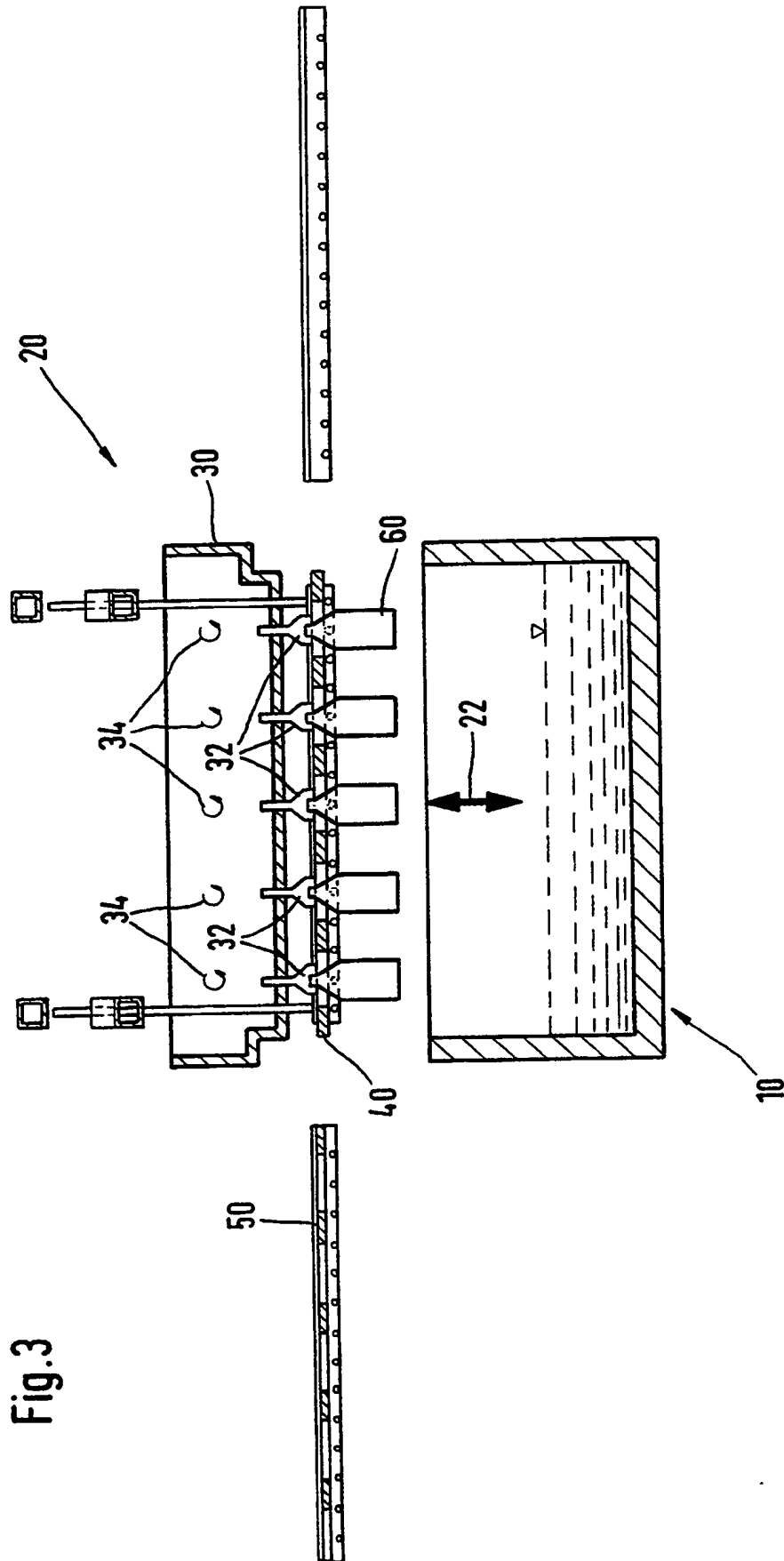


Fig. 1

Fig. 2





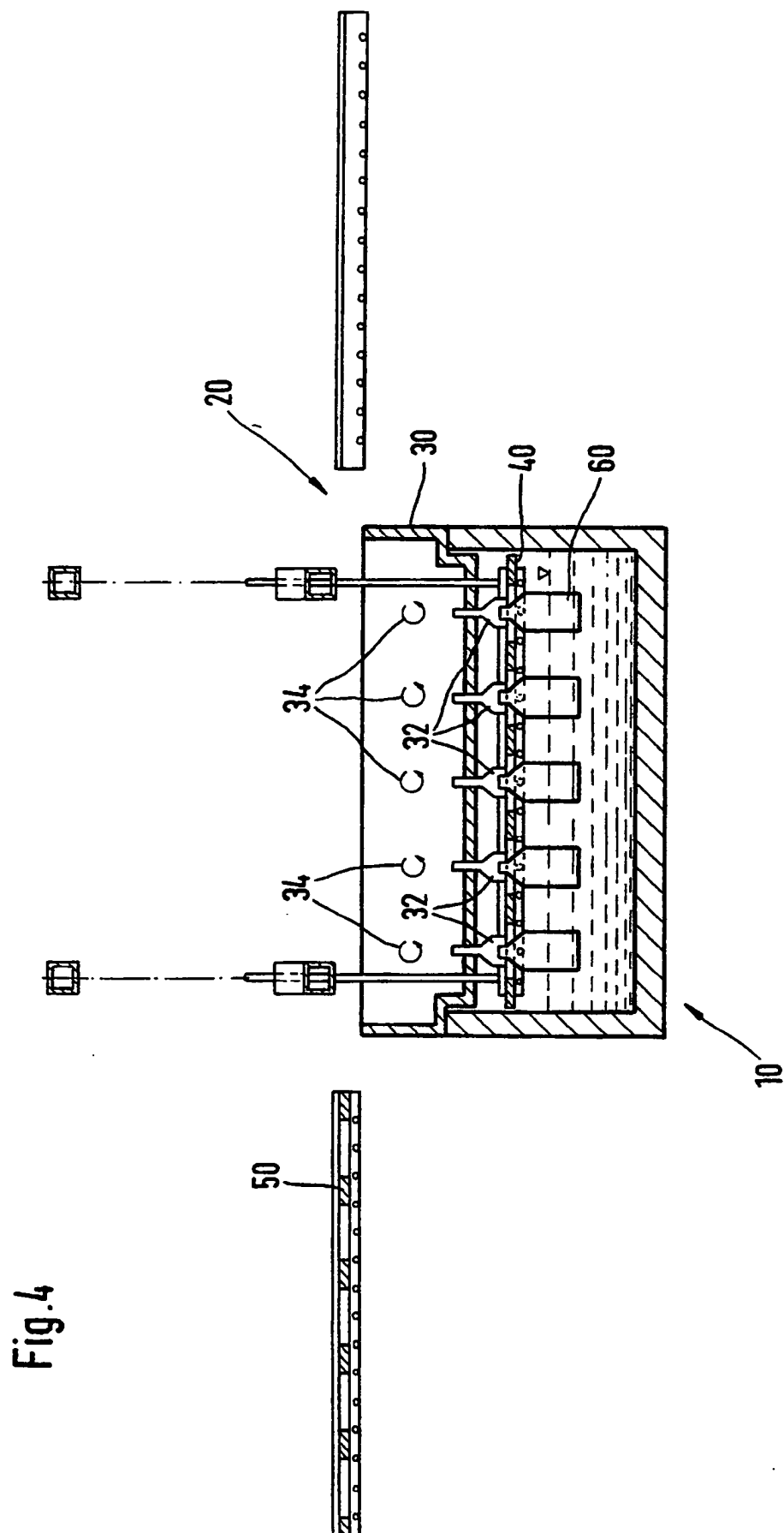


Fig. 5

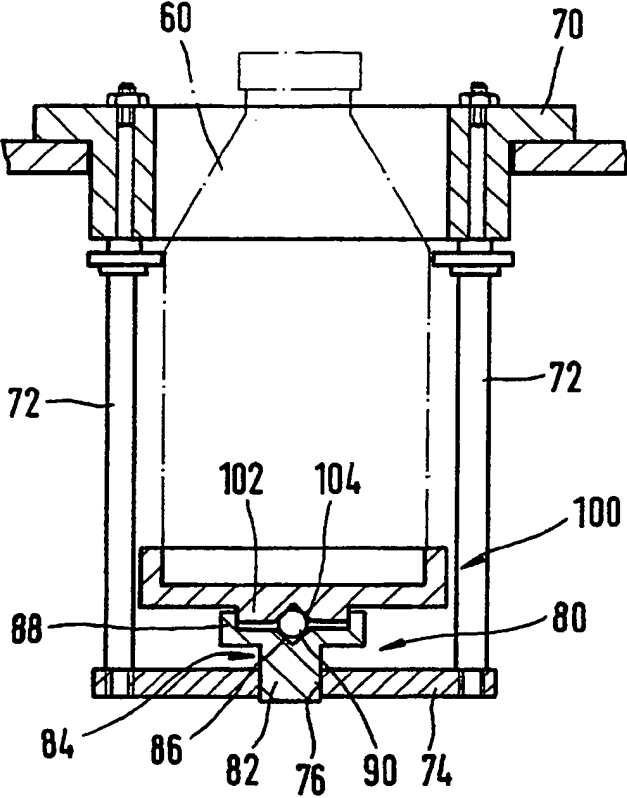


Fig. 6

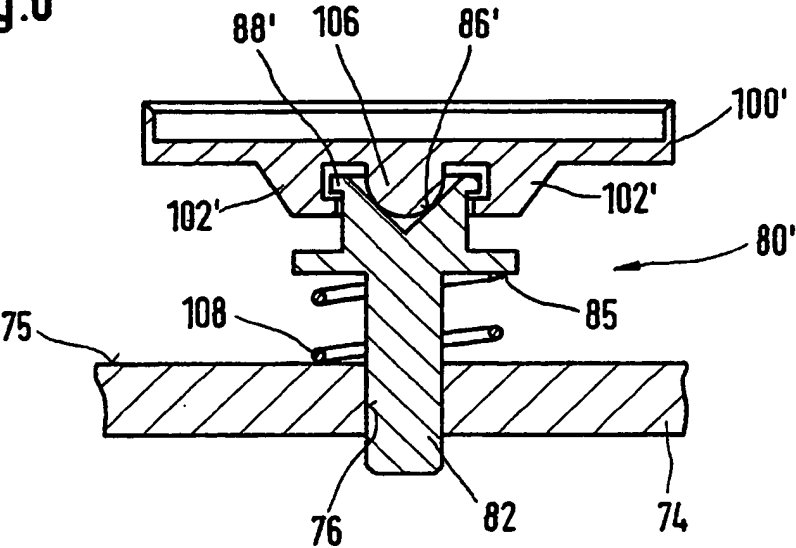


Fig.7

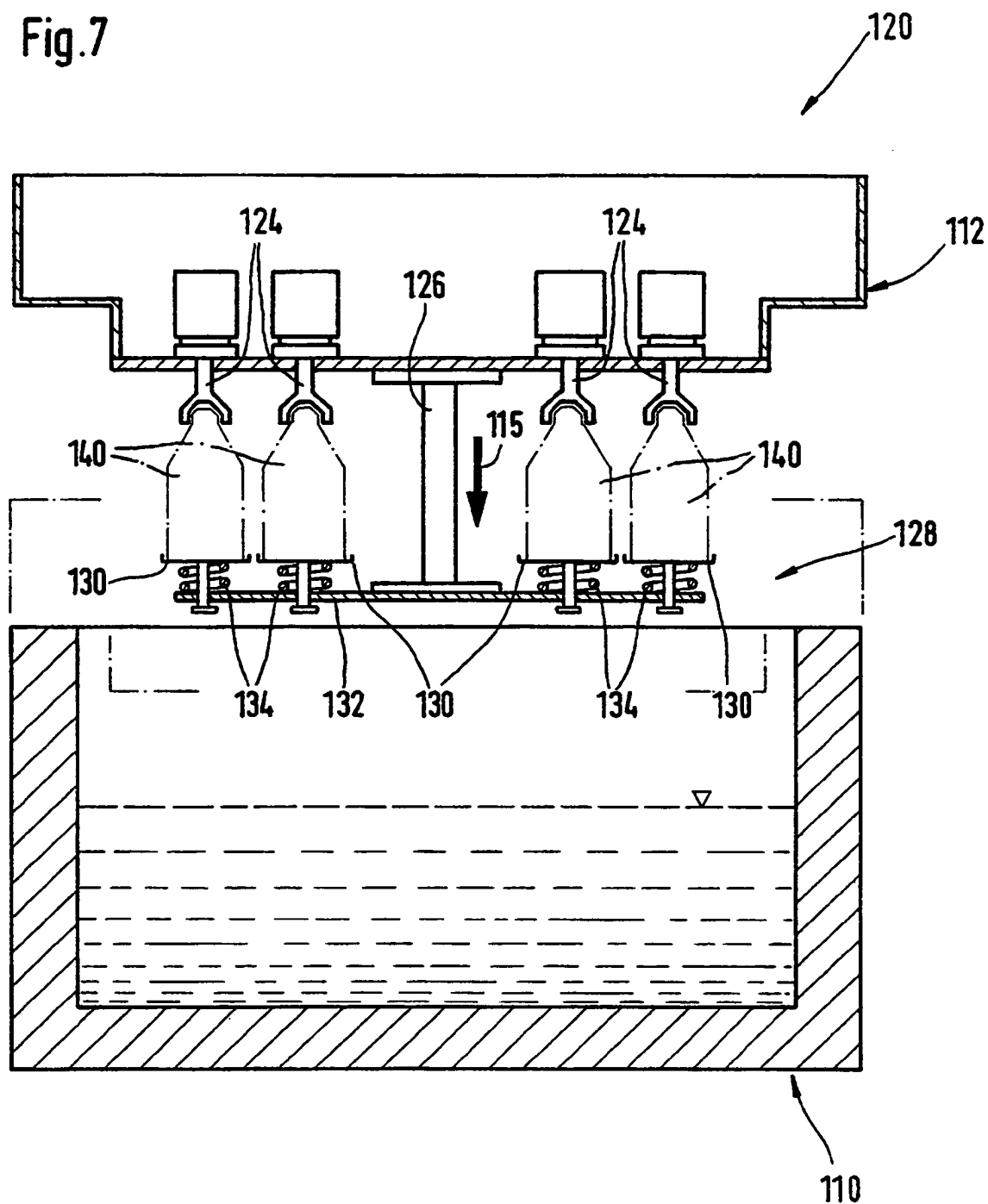
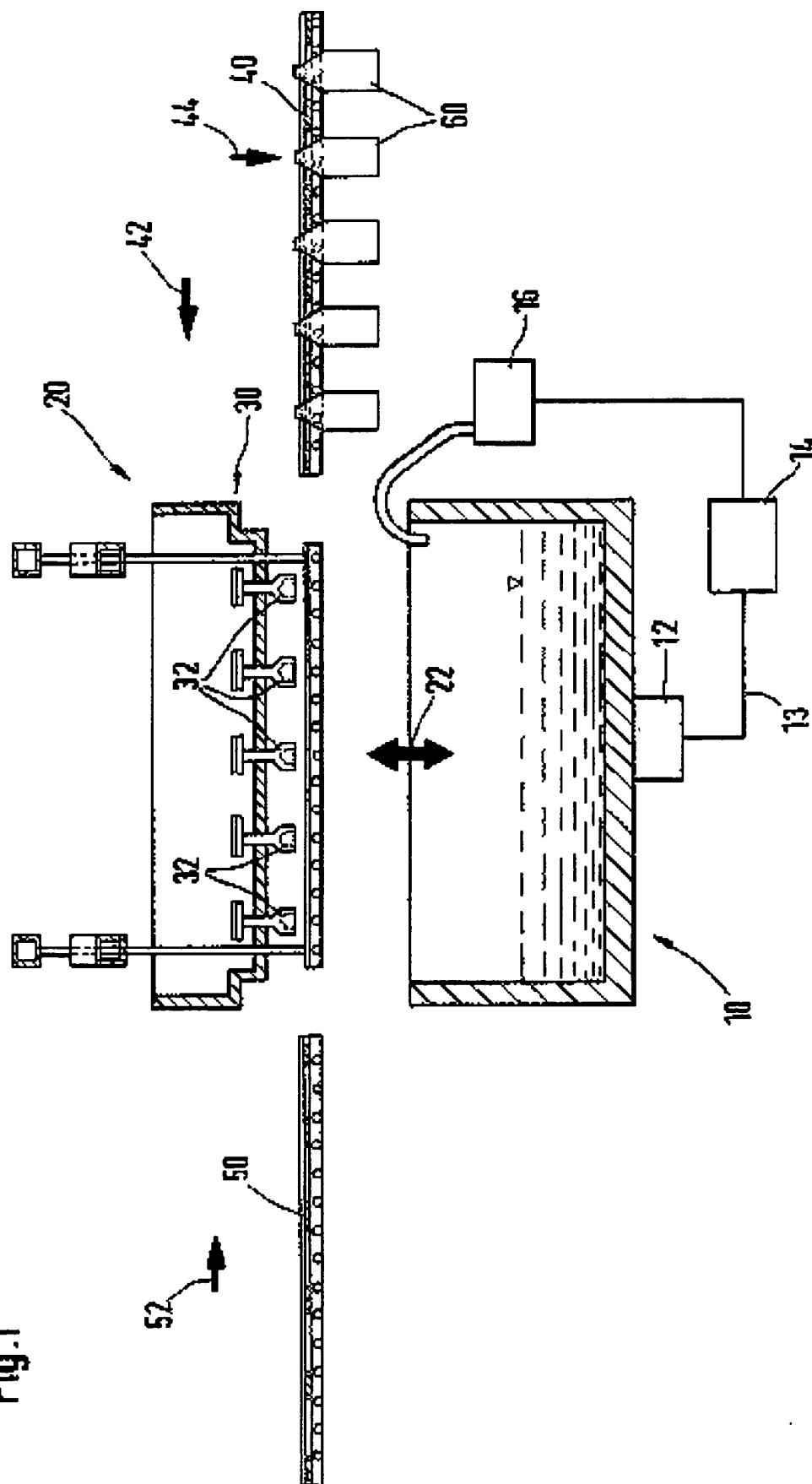
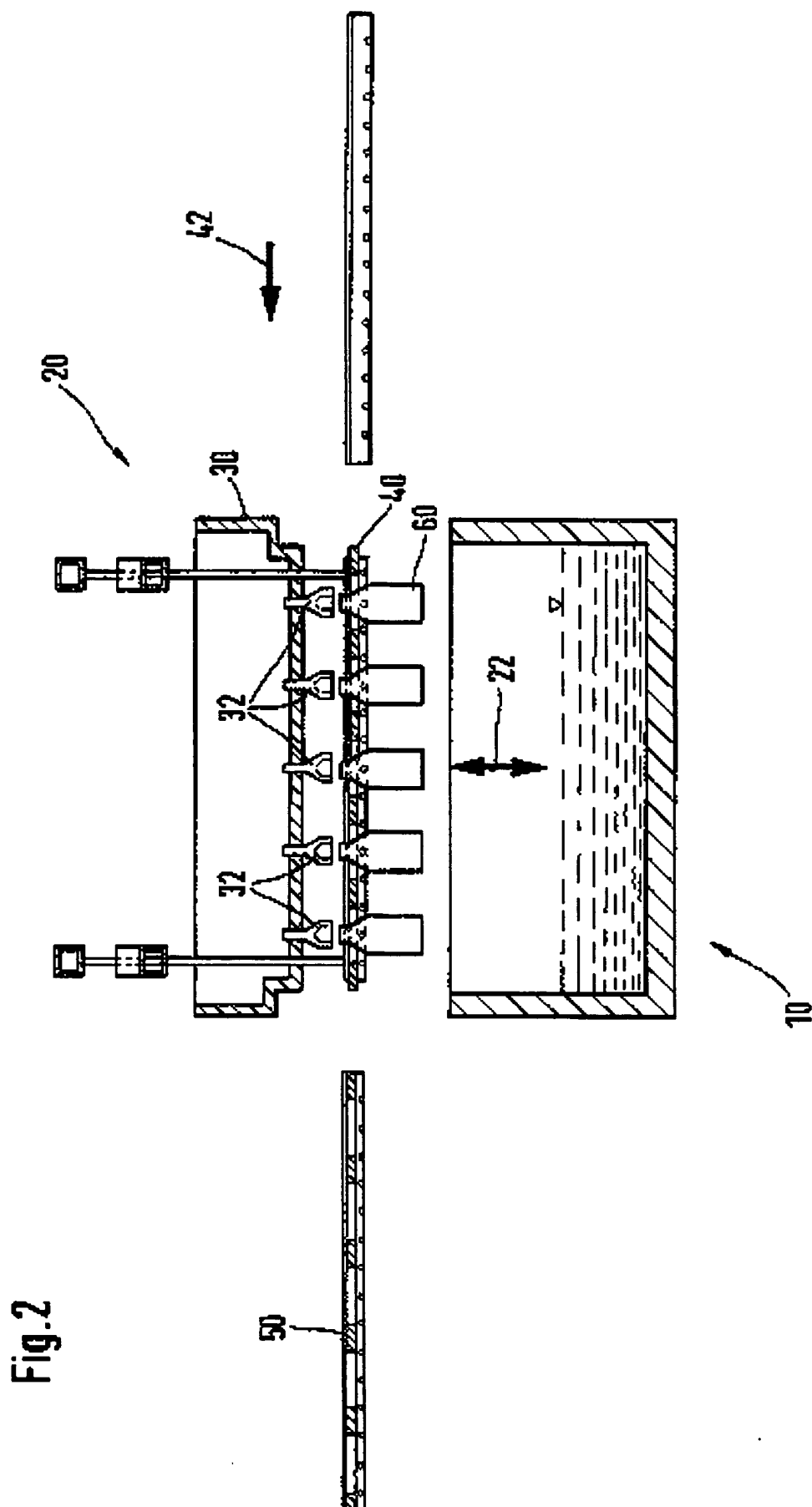
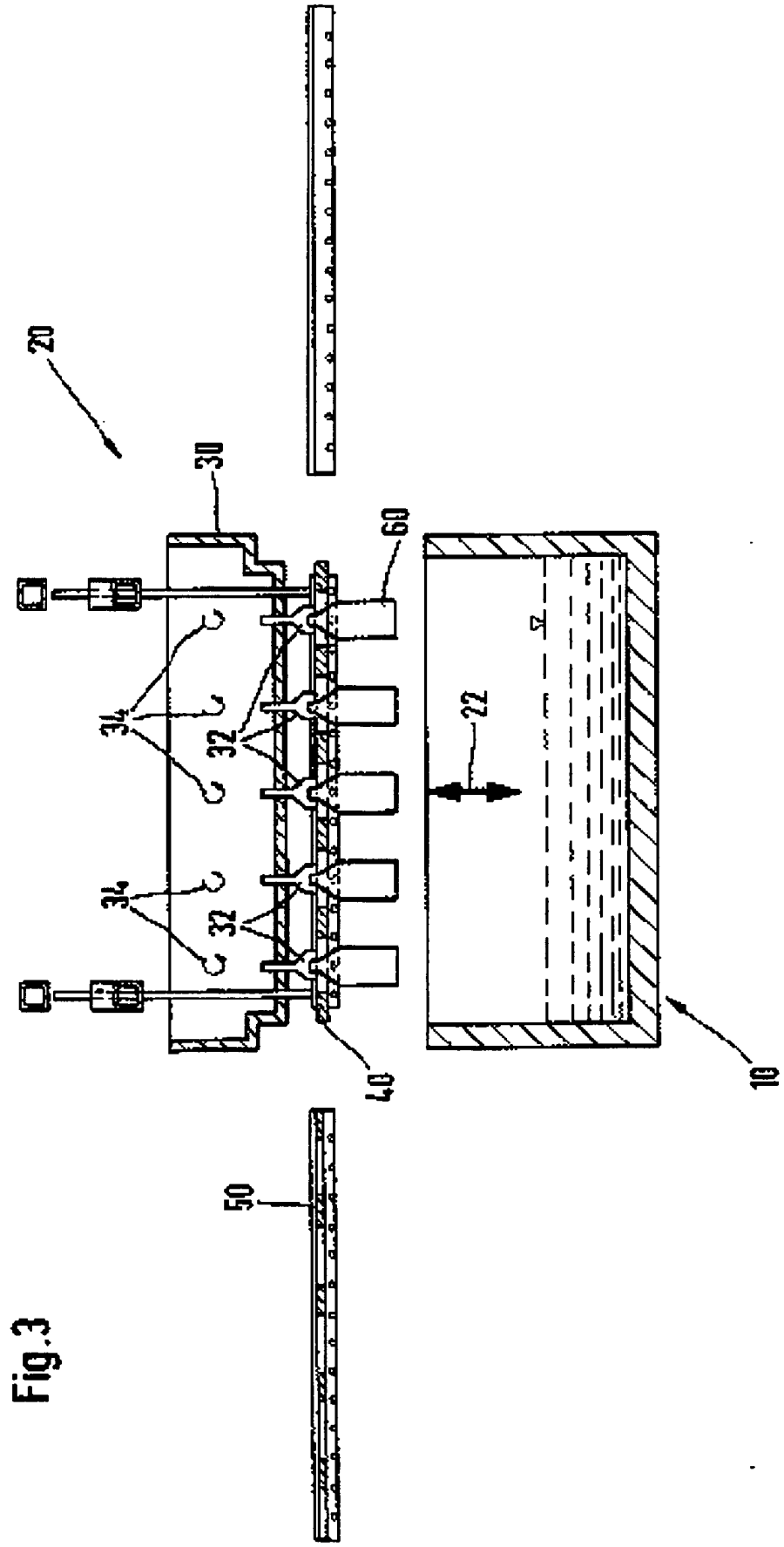


Fig.1







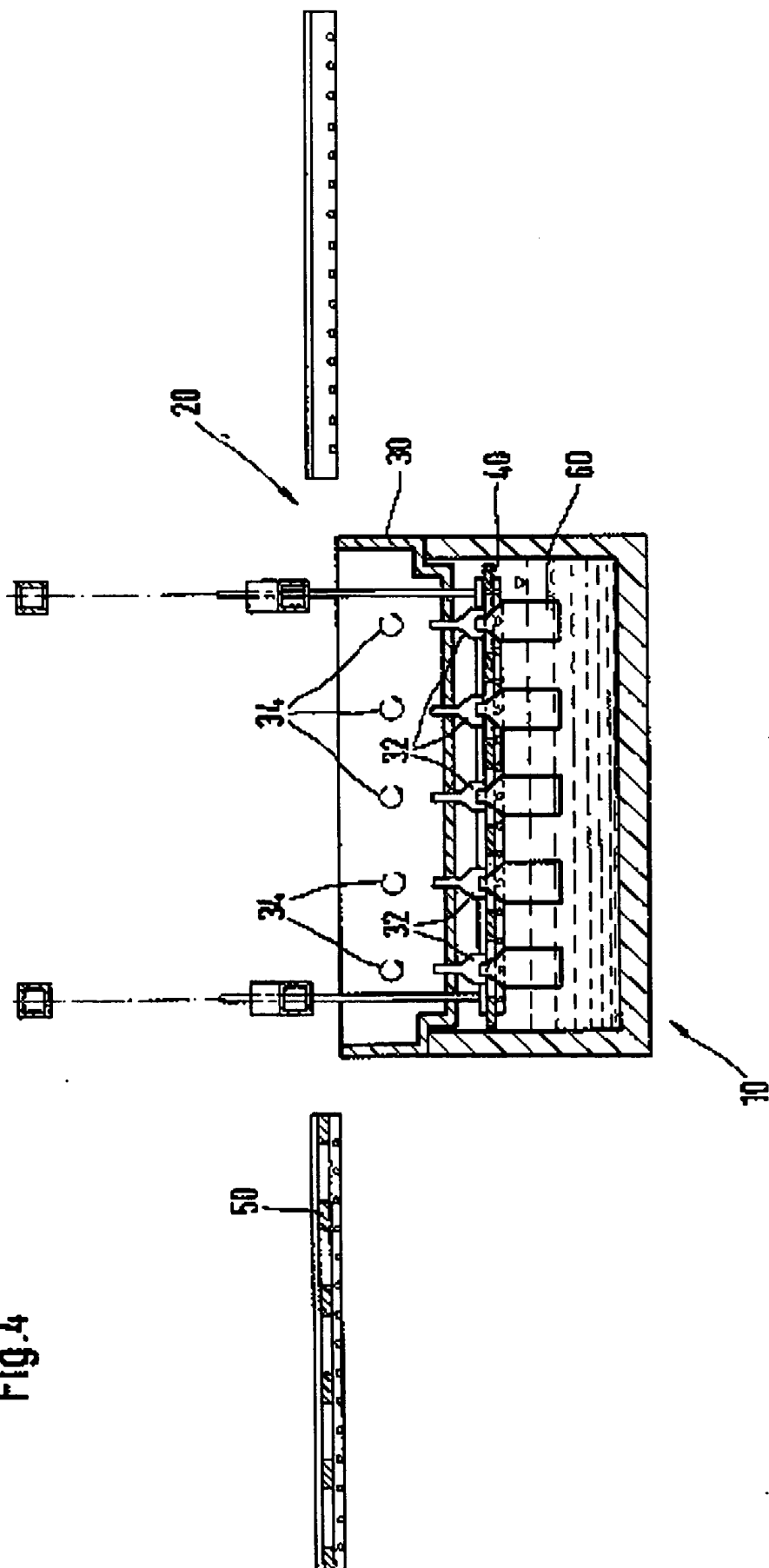


Fig. 4

Fig. 5

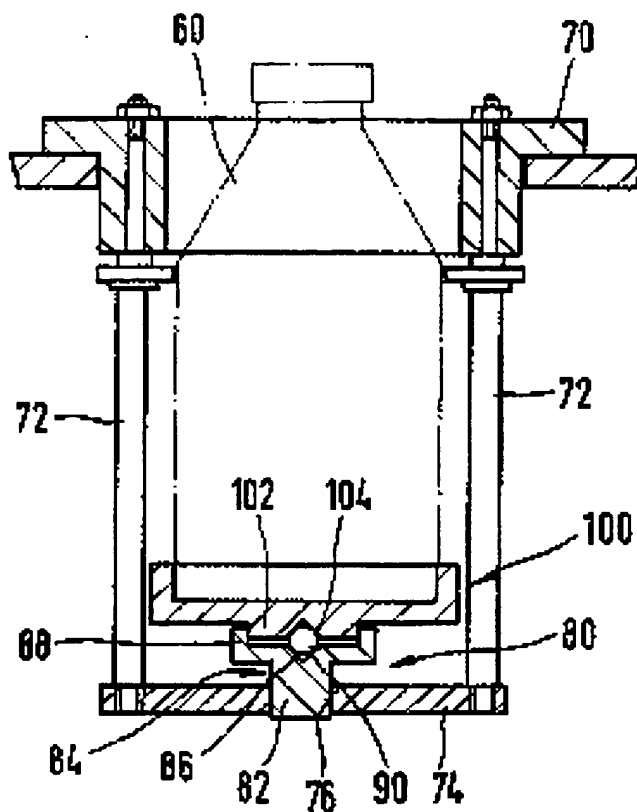


Fig. 6

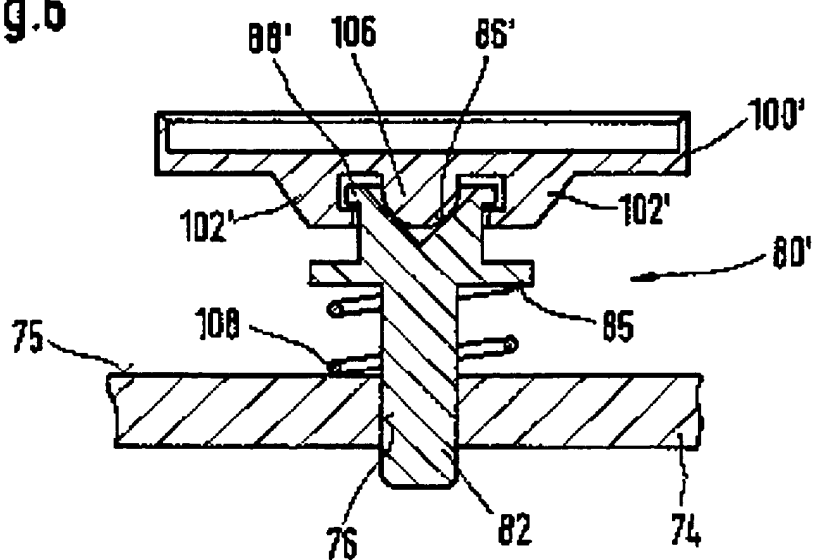


Fig.7

